

MR11-05 航海概要

(詳細はMR11-05 Preliminary Cruise Report参照：

<http://www.godac.jamstec.go.jp/cruisedata/mirai/j/MR11-05.html>)

1. 航海情報

(1) クルーズ名 (調査船)

MR11-05 (R/V みらい)

(2) クルーズ主要課題と課題概要

気候変動に対する生態系変動を介した物質循環の変動とフィードバック

(概要)

本研究は西部北太平洋を中心に、海水温暖化、成層構造強化、酸性化等の海洋変動に伴う海洋生態系およびそれを介した物質循環過程の経年～長期的変化の実態をとらえ、地球環境へのその変化のフィードバック機構について明らかにするものである。西部北太平洋は海洋環境および生物生産の季節変動が非常に大きい。そのため中期計画年度中 (H21～25年度) にすべての季節を数回ずつカバーする観測を実施する。かつ生態系や水塊構造の異なる亜寒帯循環域観測定点 K2 (北緯 47 度、東経 160 度) および亜熱帯循環域観測定点 S1 (北緯 30 度、東経 145 度) の比較研究を実施することにより、変動過程の海域特性を明らかにする。本航海の主要研究課題においては

1) K2、S1 における 2 種類の係留系による基礎生産と沈降粒子量の連続的観測

2) 船舶による物理・化学・生物過程の季節観測

3) 衛星データを用いた観測点周辺の広域水温、クロロフィル分布等の時空間変化解析に関する観測研究を行い、物質固定、鉛直輸送にかかわる生物の分布、活性、環境適応等の生物的要因と海水の物理化学的性質との関連を調べ、気候変動による生態系の変化のメカニズムを明らかにすることを目的とする。

(3) 首席研究員

海洋研究開発機構

地球環境変動領域

本多牧生

(4) 主要課題以外の課題

所属	課題提案者	課題名
東京大学 大気海洋研究所	浜崎恒二	西部北太平洋亜寒帯および亜熱帯海域における生物ポンプの駆動を支配する微生物・地球化学過程に関する研究- III
鹿児島大学	小針統	動物プランクトンが栄養動態と鉛直物質輸送に与える影響
海洋研究開発機構	内田裕	西部北太平洋底層の水塊特性の経時変化
海洋研究開発機構	川合義美	黒潮・親潮続流域における大気海洋相互作用観測研究
海洋研究開発機構	須賀利雄	ARGO フロートを用いた太平洋・インド洋における海洋循環、熱・淡水輸送とそれらの変動の研究および西部北太平洋における物理・化学・生物過程の実験的総合研究
海洋研究開発機構	小林英城	放射性物質による生物の遺伝子損傷の検証
非乗船課題		
国立環境研究	杉本伸夫	エアロゾル・雲の光学特性と鉛直分布の観測

所		
岡山大学	塚本修	海面乱流フラックスの連続測定
海洋研究開発機構	高島久洋	MAX-DOAS 法による対流圏エアロゾル・ガス成分船上観測
富山大学	青木一真	船舶型スカイラジオメーター観測から得られる海洋上のエアロゾルの光学的特性
千葉大学	中西正男	白亜紀前期から中期までの太平洋プレートの発達史の解明
琉球大学	松本剛	海洋地球物理観測データの標準化及び海洋底ダイナミクスへの応用に関する研究
海洋研究開発機構	栗田直幸	海洋上における水安定同位体分布図作成の為に降水・水蒸気・海水採取
放射線医学総合研究所	青野辰雄	北太平洋における人工放射性核種の濃度分布について
海洋研究開発機構	滝川雅之	西部太平洋域における放射性物質の大気輸送および海洋への沈着量に関するモデル-観測比較研究
海洋研究開発機構	升本順夫	東北沖海況場および放射能汚染水の分布に関するモデル-観測比較研究
金沢大学	長尾誠也	海洋における福島原発由来放射性核種の動態研究
東海大学	加藤義久	福島沖海底堆積物中における放射性核種の分布
東京工業大学	吉田尚弘	洋上大気および海洋表層水における放射性硫黄核種の検出

(4) 航海期間 (寄港地)

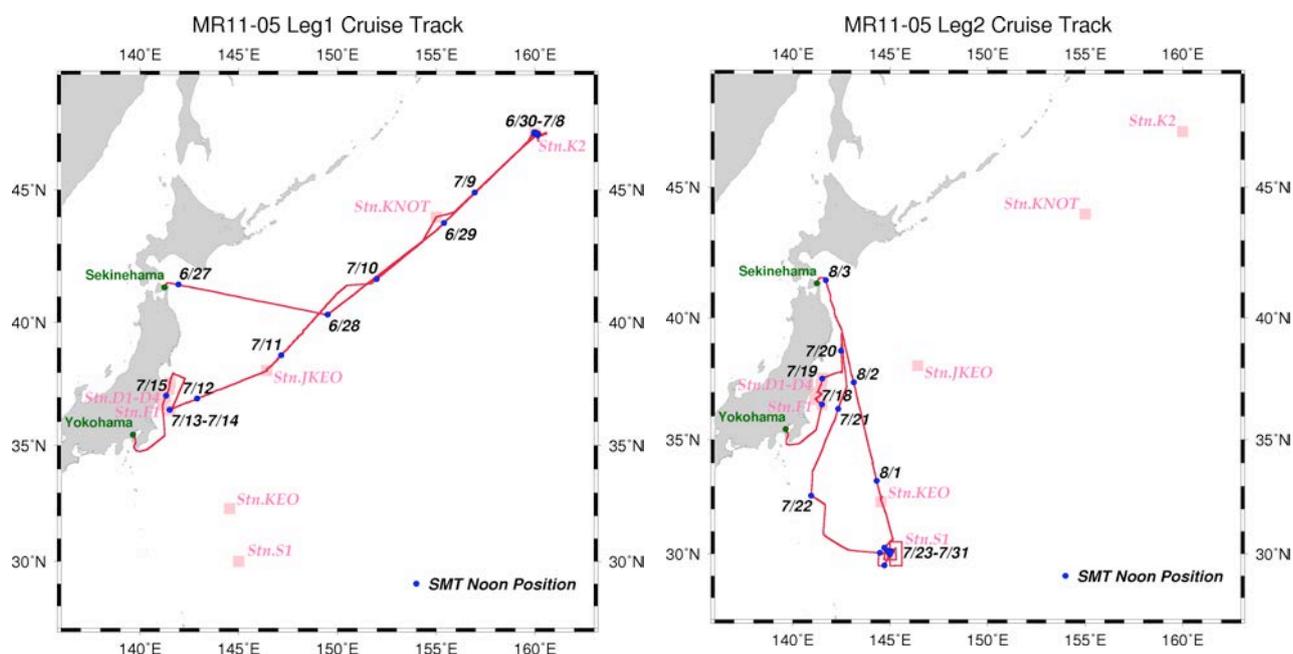
Leg. 1 2011年 6月27日 (関根浜出港) - 2011年7月16日 (横浜港寄港)

Leg. 2 2011年 7月17日 (横浜港出港) - 2011年8月4日 (関根浜帰港)

(5) 調査海域

西部北太平洋 (50°N - 30°N, 140°E - 160°W)

(6) 航跡と観測点



2. MR11-05航海概要

(1) 目的

西部北太平洋の亜寒帯循環域と亜熱帯循環域に設けた時系列観測定点（それぞれK2とS1）で初夏の生物地球化学的および海洋物理学的データを収集する。さらに福島第一原発から放出された人工放射性核種の西部北太平洋への輸送、循環過程を把握するための観測、各種試料採取を実施する。

(2) 航海概要

1) K2, S1 定点観測

観測定点における季節毎の生態系を介した物質循環過程を把握するため、昨年の秋から冬、春と海洋観測を実施してきた。今回は初夏の観測を行った。

a) K2

K2 では約 10 日間滞在し様々な観測を行った。K2 の表面水温は約 7°Cであった。鉛直混合層はこれまでの観測では最も浅く 20~25m 程度であった (図 1a)。表層クロロフィル濃度は平均で約 1 mg L^{-1} (図 1b) であり混合層直下 (約 30m) に亜表層極大層が見られた。表層クロロフィル濃度はこれまでの観測で最大であった (図 2a)。クロロフィル積算値は $70\text{-}80 \text{ mg m}^{-2}$ であり、この値もこれまでの観測では最大であった。基礎生産力積算値も $460\text{-}820$ (平均 $660 \text{ mg-C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) であり、シリーズ観測では最大であった (図 2b)。また K2 では昨年の秋に設置された時系列式セジメントトラップ係留系が無事回収された。200m, 500m および 4810m のセジメントトラップは順調に作動し 12~6 日間隔で時系列的に沈降粒子が捕集されていた。船上での定性的な観測から 200m のセジメントトラップには設置直後に比較的多く粒子が捕集されていた。しかしその後捕集粒子量は減少した (図 3a)。水深 500m、水深 4810m の捕集粒子は明確な季節変動が見られず例年に比べて沈降粒子量は少ないようであった。

b) S1

S1 には台風通過直後に到達した。台風の通過に伴い鉛直混合層が発達、亜表層の栄養塩が表層へ供給され生産が高くなっているのではないかと予想された。しかし亜表層 (100m 付近) 最大値で $0.6 \text{ } \mu\text{g kg}^{-1}$ であり、表層クロロフィル量 ($0.06 \text{ } \mu\text{g kg}^{-1}$) はこれまでで最低であった (図 4a)。また基礎生産力もこれまでの季節別観測では低い方であり (図 4b)、積算基礎生産量は約 $220 \text{ mg-C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であり秋季に続いて低い値であった (図 2b)。S1 でも昨年 10 月に設置したセジメントトラップを無事回収した。200m では 2 月後半、および 4 月頃に比較的高いフラックスが観測された (図 3b)。水深 500m でも、小さいながら同様な季節変動を示した。水深 4810m で 5 月に比較的高いフラックスが観測された。

図 2a、図 2b から K2 と S1 の季節観測は過去の衛星観測結果 (クロロフィル)、海洋観測 (基礎生産力) と同様な傾向を示したが、特徴的なのは冬季にクロロフィル量、基礎生産量が過去のものより高い傾向にあったことである。特に S1 でその傾向が顕著であった。さらに沈降粒子量も今回の係留期間中は S1 の方が K2 よりも多いようである (図 3)。詳細な議論は陸での化学分析後である。

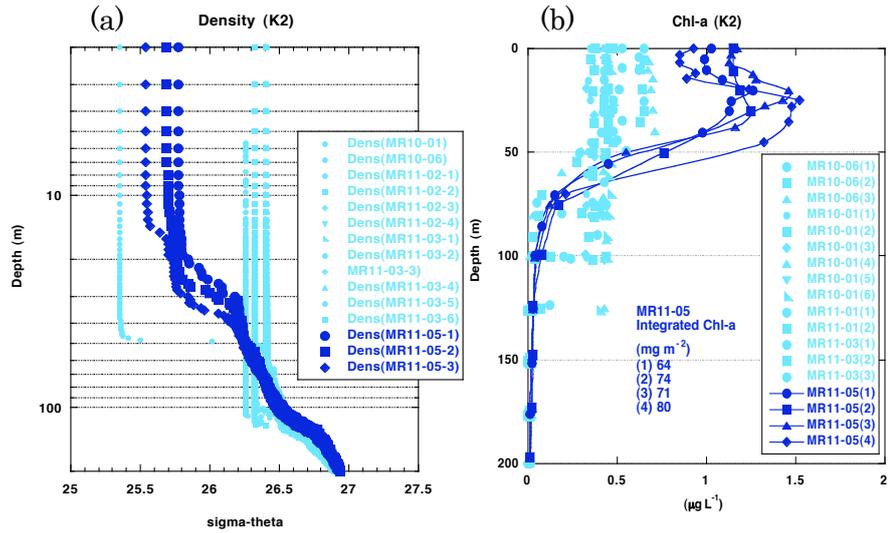


図1 K2における(a) 密度鉛直分布 (b)クロロフィル鉛直分布の季節変動

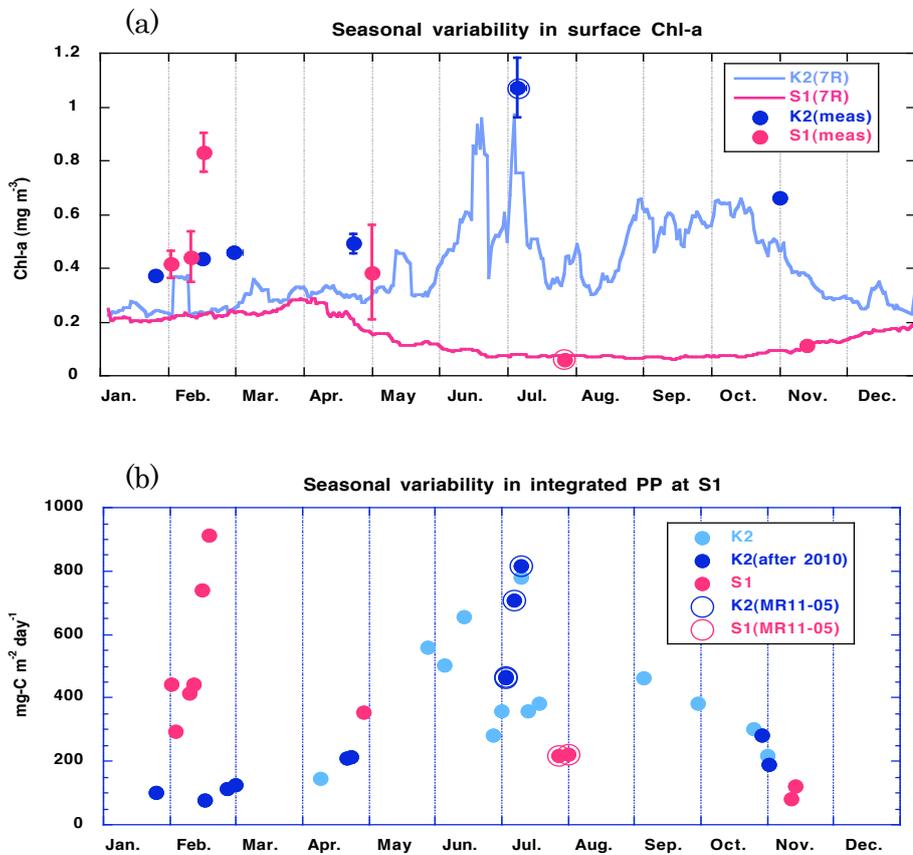


図2 (a)表層クロロフィル (b)基礎生産力積算値の季節変動。(a)の折れ線は過去の衛星データ平均値。

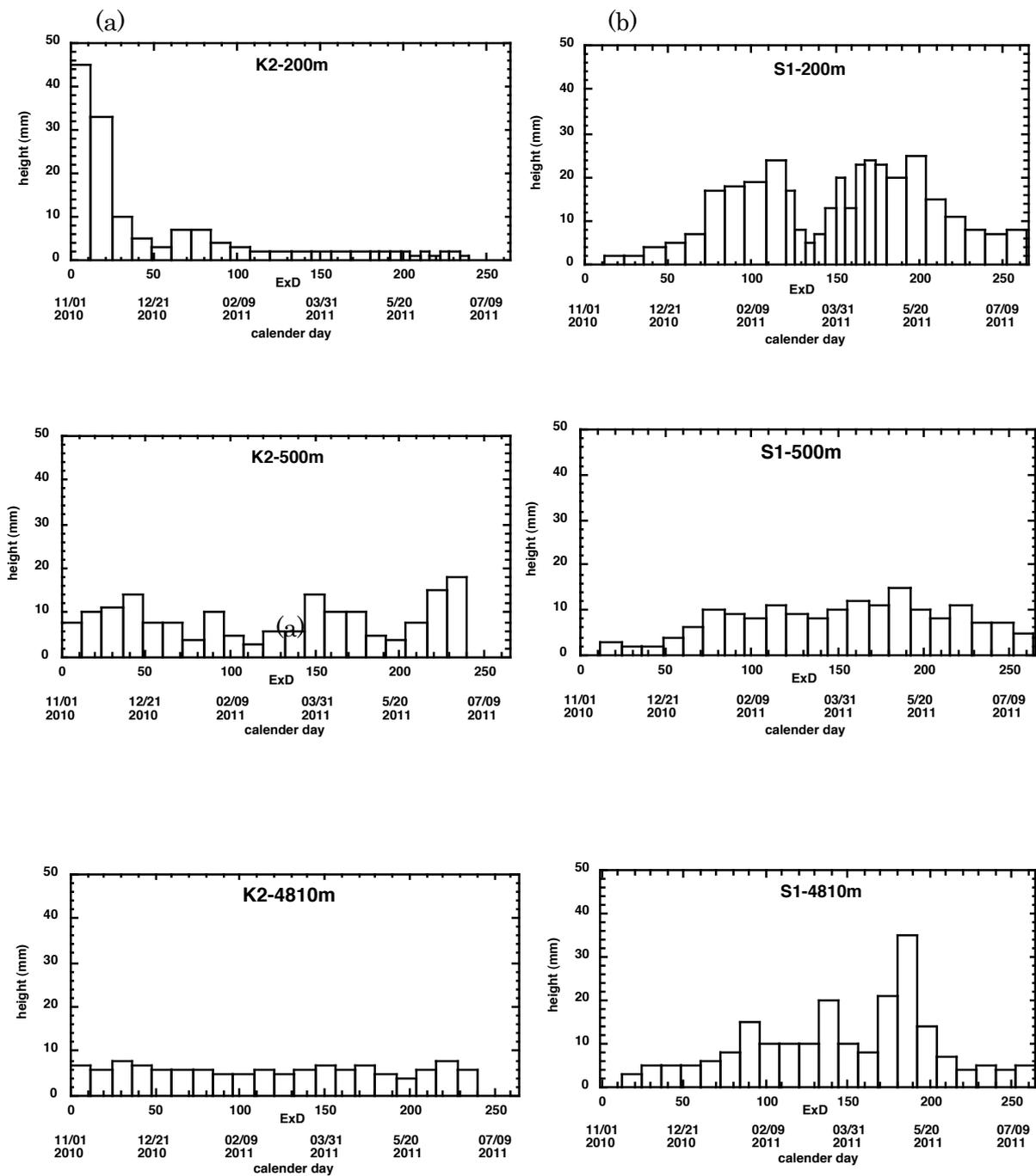


図3 沈降粒子束の季節変動 (a) K2-200m (上) K2-500m (中) K2-4810m (下)
 (b) S1-200m (上) S1-500m (中) S1-4810m (下) 捕集カップ内捕集粒子の高さを測定。

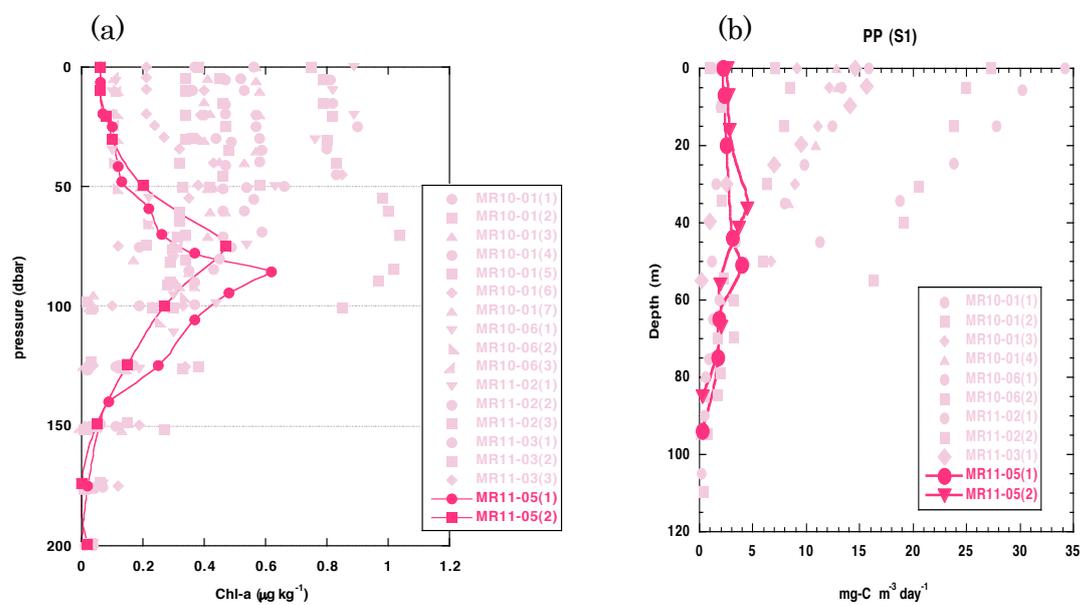


図4 S1における(a)クロロフィル鉛直分布 (b)基礎生産力鉛直分布

2) 放射能観測

航跡に沿って、および観測定点 K2、S1、ならびに新たに設けた観測定点 F1 において海水、大気塵、動物プランクトン、海底堆積物を採取した（図 5）。

F1 では表層以外に、中層（700m）、および海底付近（1200m）に光透過度の低下が観測された（図 6）。この地点では水平輸送された陸起源物質の供給がある可能性が示唆された。さらに F1 では沈降粒子中の放射性物質濃度の時系列変動を明らかにするためにウッズホール海洋研究所のセジメントトラップを水深約 500m、1000m に設置した。同係留系は来年 6 月の MR12-02 みらい航海で回収する予定である。

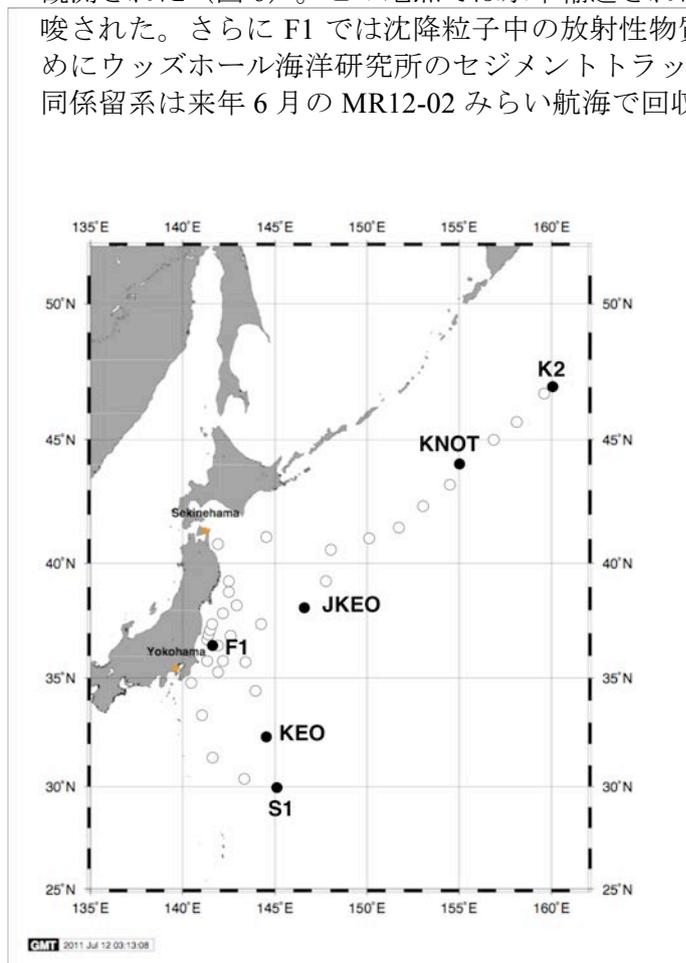


図 5 表層海水採水地点

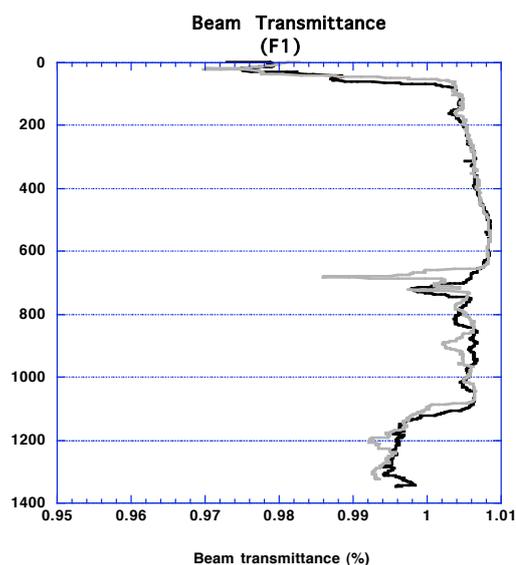


図 6 F1 における光透過度の鉛直分布